Machine Learning dan Deep Learning

Cara mesin belajar dari data

1. Machine Learning

Machine Learning (ML) adalah pendekatan AI di mana komputer belajar pola dari data untuk membuat prediksi atau keputusan, tanpa aturan yang ditulis secara manual. Semakin berkualitas dan banyak data, umumnya semakin baik performa model.

Alur kerja umum ML: (1) mengumpulkan data, (2) membersihkan dan menyiapkan data, (3) memilih model, (4) melatih model, (5) mengevaluasi, dan (6) menerapkan serta memantau model.

2. Tiga Paradigma Pembelajaran

Paradigma	Penjelasan	Contoh
Supervised Learning	Belajar dari data berlabel (input dan jawaban benar).	Klasifikasi email spam, prediksi harga rumah.
Unsupervised Learning	Menemukan struktur tersembunyi pada data tanpa label.	Segmentasi pelanggan, deteksi anomali.
Reinforcement Learning	Agen belajar lewat percobaan dengan hadiah dan hukuman.	Game, robot, optimasi strategi.

3. Algoritma yang Umum Digunakan

- Regresi linear dan regresi logistik
- Pohon keputusan (*decision tree*) dan *random forest*
- *Support Vector Machine* (SVM)
- K-Nearest Neighbors (KNN)
- K-Means untuk pengelompokan (*clustering*)
- Jaringan saraf tiruan (*neural network*)

4. Deep Learning

Deep Learning adalah subbidang ML yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan. Setiap lapisan mempelajari representasi data yang makin abstrak; misalnya pada gambar, lapisan awal mengenali tepi, lapisan tengah mengenali bentuk, dan lapisan akhir mengenali objek utuh.

Arsitektur	Kegunaan Utama
CNN (Convolutional Neural Network)	Pengolahan gambar dan video.
RNN / LSTM	Data berurutan seperti teks dan deret waktu.
Transformer	Dasar model bahasa besar; unggul pada teks, gambar, dan audio.
GAN dan Diffusion	Pembuatan gambar dan konten sintetis.

5. Tantangan dalam Pelatihan Model

- **Overfitting:** model terlalu hafal data latih sehingga buruk pada data baru.
- **Underfitting:** model terlalu sederhana untuk menangkap pola.
- **Kualitas data:** data yang bias, kotor, atau tidak seimbang menurunkan kualitas model.
- **Kebutuhan komputasi:** model besar memerlukan GPU dan energi yang signifikan.
- **Interpretabilitas:** keputusan model deep learning sulit dijelaskan (*black box*).

6. Metrik Evaluasi

Beberapa metrik yang sering dipakai: akurasi, presisi, *recall*, F1-score untuk klasifikasi; serta MAE dan RMSE untuk regresi. Pemilihan metrik harus sesuai tujuan; misalnya pada deteksi penyakit, *recall* yang tinggi sering lebih penting daripada akurasi semata.

7. Kesimpulan

Machine learning dan deep learning menjadi tulang punggung AI modern. Keberhasilan penerapannya bergantung pada data yang baik, pemilihan model yang tepat, dan evaluasi yang cermat.